

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

NOTIFICATION OF ELECTION

(PCT Rule 61.2)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

Assistant Commissioner for Patents
United States Patent and Trademark
Office
Box PCT
Washington, D.C. 20231
ETATS-UNIS D'AMERIQUE

in its capacity as elected Office

Date of mailing (day/month/year) 25 October 2000 (25.10.00)	
International application No. PCT/CH00/00120	Applicant's or agent's file reference HLGes175/PCT
International filing date (day/month/year) 03 March 2000 (03.03.00)	Priority date (day/month/year) 03 March 1999 (03.03.99)
Applicant BUCHMÜLLER, Patrick	

1. The designated Office is hereby notified of its election made:

☒ in the demand filed with the International Preliminary Examining Authority on:

23 September 2000 (23.09.00)

☐ in a notice effecting later election filed with the International Bureau on:2. The election ☒ was☐ was not

made before the expiration of 19 months from the priority date or, where Rule 32 applies, within the time limit under Rule 32.2(b).

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland	Authorized officer R. E. Stoffel
Facsimile No.: (41-22) 740.14.35	Telephone No.: (41-22) 338.83.38

09/914552
Translation

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

10

Applicant's or agent's file reference HLGes175/PCT	FOR FURTHER ACTION See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416)	
International application No. PCT/CH00/00120	International filing date (day/month/year) 03 March 2000 (03.03.00)	Priority date (day/month/year) 03 March 1999 (03.03.99)
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC D02G 1/16		
Applicant HEBERLEIN FIBERTECHNOLOGY, INC.		

<p>1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.</p> <p>2. This REPORT consists of a total of <u>4</u> sheets, including this cover sheet.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).</p> <p>These annexes consist of a total of <u>18</u> sheets.</p>	
<p>3. This report contains indications relating to the following items:</p> <p>I <input checked="" type="checkbox"/> Basis of the report</p> <p>II <input type="checkbox"/> Priority</p> <p>III <input type="checkbox"/> Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability</p> <p>IV <input type="checkbox"/> Lack of unity of invention</p> <p>V <input checked="" type="checkbox"/> Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement</p> <p>VI <input type="checkbox"/> Certain documents cited</p> <p>VII <input type="checkbox"/> Certain defects in the international application</p> <p>VIII <input type="checkbox"/> Certain observations on the international application</p>	

Date of submission of the demand 23 September 2000 (23.09.00)	Date of completion of this report 18 April 2001 (18.04.2001)
Name and mailing address of the IPEA/EP	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/CH00/00120

I. Basis of the report

1. This report has been drawn on the basis of (*Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to the report since they do not contain amendments.*):

- ☐ the international application as originally filed.
- ☒ the description, pages _____, as originally filed,
pages _____, filed with the demand,
pages 1-14, filed with the letter of 15 March 2001 (15.03.2001),
pages _____, filed with the letter of _____.
- ☒ the claims, Nos. _____, as originally filed,
Nos. _____, as amended under Article 19,
Nos. _____, filed with the demand,
Nos. 1-15, filed with the letter of 15 March 2001 (15.03.2001),
Nos. _____, filed with the letter of _____.
- ☒ the drawings, sheets/fig 1/8,2/8,4/8-8/8, as originally filed,
sheets/fig _____, filed with the demand,
sheets/fig 3/8, filed with the letter of 15/03/01,
sheets/fig _____, filed with the letter of _____.

2. The amendments have resulted in the cancellation of:

- ☐ the description, pages _____
- ☐ the claims, Nos. _____
- ☐ the drawings, sheets/fig _____

3. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).

4. Additional observations, if necessary:

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.
PCT/CH 00/00120**V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement****1. Statement**

Novelty (N)	Claims	1-15	YES
	Claims		NO
Inventive step (IS)	Claims	1-15	YES
	Claims		NO
Industrial applicability (IA)	Claims	1-15	YES
	Claims		NO

2. Citations and explanations

The invention relates to a method and a device for treating filament yarn in a yarn channel of a die, blasting medium being delivered into the yarn channel. Part of the object of the application is to permit prestrengthening of the yarn bond and to improve yarn treatment conditions with regard to preparation agents, and hence quality, even at top speeds.

This is achieved by the following features:

Use of a migration die with an angle deviation of 15 to 45° from the perpendicular to the yarn line; the invention assumes the use of prepared filament yarn.

DE-A-41 02 790 concerns a specific problem in false-twist crimping machines and suggests a feed die.

US-A-4 214 352 suggests a texturing die. It does not specify angles of injection.

Translated from the German – Rush Translations
Ruth Boggs Translations, Tel.: 703.378.9305, Fax: 703.378.1624, Email: REZB@aol.com

WO 00/52240

PCT/CH00/00120

**Method and Device for Treatment of Filament Yarn
and Use of Said Device**

Technical scope

This invention relates to a method and a device for treatment of filament yarn in a yarn channel of a nozzle with a supply of blowing medium into the yarn channel.

State of the art

Treatment of continuous filament yarn has mainly two functions. First, a textile character and technical textile properties are to be imparted to the yarn which is produced from filaments synthesized industrially. Secondly, the yarn is treated from the standpoint of specific quality features for further processing and/or for the end product. To some extent, grades of yarn must be manufactured that are not necessary and cannot be achieved with products produced from natural fibers. The fields of application are in industrial processing of textiles, e.g., for the construction sector, the automotive sector as well as for carpet production and for special textile products for use in the sports and leisure industries. Furthermore, spun yarn is to be treated for the best possible industrial processing by applying of certain preparations, and the processing operation is to be optimized for yarns and fabrics. Optimization in this sense also includes maintaining or increasing certain quality criteria and lowering production costs, which includes downtime along the entire processing route.

Various treatments such as preparation and finishing of yarn by way of yarn treatment nozzles are an important part of filament spinning. The change in structure from a smooth yarn to a textured or interlaced yarn is achieved by means of mechanical air forces. In the case of texturing, a textile character is to be imparted to the smooth yarn. Small loops in the filaments are produced with a supersonic flow, and thus a greater volume is achieved over the entire yarn. In interlacing, knots are formed in the yarn at short intervals, increasing cohesion of the yarn and imparting more stable running of the yarn in processing and in spooling. Air treatment nozzles are used to improve the structure of a yarn. One very demanding process is the improvement in quality by treatment with superheated steam, e.g., for relaxing a yarn as part of a drawing operation or after a previous process measure. In all cases, the nozzle bodies are made of a highly wear-resistant material, because otherwise their lifetime would be too short.

The preparation step is a not insignificant source of problems for yarn treatment nozzles. In this process, yarn is provided with protective substances immediately after the spinning operation or after production of individual filaments. These protective substances should be of assistance in subsequent processing. The substances used for this preparation step result in an oily lubricant property, so that the sliding friction of the yarn remains as low as possible over the entire path of processing, the risk of damage and yarn breakage is reduced, and abrasion on the friction surfaces of the conveyance and processing installations can be minimized. However, there are a number of other factors such as static charge buildup on which the preparation or preparation agent can have a positive influence. Another field of application is for protection of yarn from fungal attack during storage times between the various processing stages.

The drawing operation is another very important process step for filament yarn. After filaments leave the spinnerets, the yarns formed from them must be drawn. This drawing presupposes that the yarn is more or less smooth, although that is no longer the case when processing a textured yarn. In a great many applications, there is a need for imparting a minimal interconnection to the yarn. However, this interconnection may only be intense enough so that it does not have a negative effect on downstream processing operations. It is known that an intermingling nozzle can be arranged downstream from the site of application of preparation agents in a spinning operation. In this case, only very weak knots are formed in the yarn, or even better, only the beginnings of knots are formed to stabilize the transport operations which follow directly. One disadvantage here is finding optimum conditions or an optimum compromise between no knots at all and just the beginnings of knots. The intermingling nozzles known so far are characterized by poor utilization of the air treatment or a weak eddy formation, especially with a relatively low pressure of the processing air. In practice, the uniformity and constancy of the resulting yarn structure often suffer. In the state of the art there is no stable yarn treatment option or a corresponding device which produces enough filament interconnection that calm and stable yarn running is assured without any negative effects on downstream procedures, structural changes or process stages.

Explanation of the invention

The object of this invention was to develop a method as well as yarn treatment nozzles which would permit prebonding of the yarn interconnection, in particular with the greatest possible constancy of a gentle structural operation. The goal was to produce the interconnection even at the highest speeds of yarn transport, e.g., at speeds of 3000-7000 m/min, directly downstream

WO 00/52240

PCT/CH00/00120

from the spinnerets and in direct conjunction with the application of preparation agents. Part of the object of this invention was in particular to improve the situation for treatment of yarn from the standpoint of preparation agents, productivity, especially quality, even at the highest speeds.

The method according to this invention is characterized in that the blowing medium is introduced into the yarn channel in the direction of thread passage at an angle of introduction with a deviation of greater than 15° from the perpendicular to the direction of thread travel, and the preparation agent is added to the yarn directly before the introduction of the blowing medium, or it may be added through the blowing medium itself.

The device according to this invention is characterized in that it is designed as a migration nozzle having a compressed air feed channel into the yarn channel, said compressed air feed channel being aimed in the direction of yarn travel and arranged in the yarn channel with a deviation greater than 15° from a perpendicular to the direction of yarn travel.

This invention also relates to the use of this device for thorough mixing and uniform distribution of preparation agents on filament yarn, whereby the filaments are joined to form a slightly crossed but knot-free yarn, and the preparation agent is at the same time distributed optimally over the entire yarn.

This invention permits a large number of especially advantageous embodiments. In this regard, reference is made to claims 2 through 10 and 12 through 16.

Practice has shown that with an increase in yarn transport speed, namely to more than 3500 m/min in the case of polyester, for example, more than 3000 m/min in the case of polypropylene and more than 4200 m/min in the case of polyamide, thread running becomes unstable and erratic despite the preparation. This instability increases further with any further increase in spinning yarn speed. This becomes problematical in the case of higher multi-end spinning positions. This is true in particular of deflection rollers and drawing rollers in pre-oriented POY and finished-oriented FOY as well as fully drawn FDY spinning operations. Another factor is that a progressively smaller separation [between yarn runs] is desired, not least of all for reasons pertaining to mechanical engineering and the process technology, so that with the same machine depth which would previously accommodate four yarn runs, the desired goal today is eight to ten. With a smaller separation, there is an increased risk of skipping of filaments from

adjacent yarn runs, which could then immediately cause a thread break. Not least of all for ecological reasons but also for economic reasons, it is impossible to increase the application of preparation agents to an unlimited extent through contact with the preparation lips accordingly.

All experiments so far have shown that the range up to 15° represents a barrier for the angle of introduction of blowing air into the yarn channel or on the longitudinal middle axis LM of an intermingling nozzle. In most cases the air jet is directed at right angles onto the longitudinal middle axis in the case of intermingling nozzles, to produce two uniform eddies in the yarn channel. All experience so far has shown that the greater the inclination of the direction of the blowing air, e.g., in the range of about 10° to approximately 15° to a perpendicular line with respect to the yarn run, the greater the conveyance component of the air and thus the more the intermingling nozzle will lose its actual function, namely that of producing intermingling knots. Therefore, in those cases in which a certain air treatment was sought in the manner of the intermingling nozzles but without forming knots in the yarn, it seemed obvious to use an intermingling nozzle from the state of the art but to simply lower the air pressure until, for lack of energy, the compressed air could no longer form knots. One disadvantage of this was that the reproducibility of the results left much to be desired.

Systematic experimental series with this novel invention have surprisingly shown that new effects occur with a suitable adjustment of the blowing air pressure in the range of angles of introduction of more than 15° , namely there is a slight crossing of filaments with a corresponding mixing effect. The actual surprise found in our own experiments was that in the case of prior application of preparation agent to the yarn, this preparation agent would be optimally distributed on the yarn or the individual filaments and in particular the effect of the preparation agent would be significantly greater even with a reduction of 5% to 20% in the amount of preparation agent in comparison with the known practice. Smooth running, stability and a greater operating reliability can be achieved with this new solution. Thus, in many cases this makes it possible to save on preparation agent in the amount of 10-20% or more. There are many possible applications. It was very soon found that the effect of slight crossing would not interfere with any of the downstream treatment stages, e.g., neither drawing nor production of a knotted yarn or thermal effects such as relaxation would cause any interference. This novel invention thus fulfills a double function for use of the preparation agent, namely crossing and optimizing the application and distribution of the preparation agent. Due to the fact a strong conveyance effect is imparted to the air stream in the direction of yarn travel, it is possible not only to increase the yarn transport speed but also to increase the effect of the air in the sense of

WO 00/52240

PCT/CH00/00120

creating intense air eddies without producing knots. This therefore makes available for actual practice a novel element having some very positive effects that were not possible in this way in the past and it permits a variety of possible applications. In the majority of application cases, air is the optimum blowing medium. However, it has been found that steam can also be used as the medium in special applications, e.g., for relaxation. This novel process step is referred to below as the migration step, and the novel air nozzle is referred to as the migration nozzle.

In POY and FOY/FDY spinning operations, the thread run is calmer with an additional migration step. There is a stabilizing effect of the thread on the downstream deflection rollers or drawing rollers, not least of all due to the more uniform distribution of spinning preparation between the filaments and thus also due to compensation of differences in thread tension. This takes place as described below, depending on the spinning operation:

- In the FOY/FDY process, the thread is stabilized on the drawing rollers and the deflection rollers due to a more uniform distribution of the spinning preparation in the thread and a slight mingling of the filaments (a type of continuous intermingling without knotting). There must not be any intermingling points, because they would lead to differences in friction on the drawing rollers in the drawing operation. The migration nozzle is located upstream from the first drawing roller. If intermingling is necessary, it is performed upstream from the spooler with an additional air intermingling nozzle.
- In the POY process, the goal is also stabilization of the thread on the rollers (deflection rollers here) through a more uniform distribution of spinning preparation between the filaments. The installation position is the same.
- In the BCF process, individual filaments in the yarn are stabilized and the preparation is distributed. In the tricolor process, a slight color separation in the yarn is also achieved. The installation position is the same as that with the other processes.

The stream of blowing air is preferably produced with compressed air of less than 6 bar, preferably less than 1.5 bar, especially preferably from 0.3 bar to 1.2 bar. In the case of finer yarns, a pressure of approximately 0.5 bar has proven to be optimum. By means of the migration nozzle, a new method which was not known in previous practice is implemented with the crossing of the filaments. The most proximate art is intermingling. In intermingling, a

blending and interconnection of the individual filaments of a yarn is sought; this can be discerned by visible knots in the product. In migration, no knots should be formed; this is achieved on the one hand by an angle of introduction of more than 15° , preferably 20° to 60° , especially less than 45° , and on the other hand also with a lower pressure of the treatment air. Instead of forming knots, only a blending and crossing of the filaments are desired. The stream of air aimed in the direction of yarn travel has a sufficiently intense distribution and mixing function for the preparation agent in the yarn channel. The preparation agent is distributed much more uniformly over the entire yarn by means of the eddy current and the very intense movement of filaments relative to one another due to local whirling and frictional movements of the filaments, resulting in an obviously more stable thread running with a very good interconnection effect for the filaments of a yarn, even at the highest yarn conveyance speeds in effect today. The above-mentioned skipping effect was no longer detected after use of this novel invention, so that the risk of thread breakage can be reduced significantly. Treatment in the migration nozzle as part of the spinning operation preferably takes place immediately after preparation at very high yarn transport speeds.

The migration nozzle has a continuous treatment channel which widens in the direction of thread running in many applications, with a supply of compressed air aimed into the yarn channel in the direction of transport, opening into the yarn channel with a deviation of more than 15° from a perpendicular line. The migration nozzle is arranged at a free distance directly downstream from a device for applying preparation agents. The effective yarn channel length is preferably designed so that it widens steadily, with the smallest cross section being in the area of the yarn feed and the largest cross section being in the area of the yarn draw-off from the yarn channel of the migration nozzle. Experiments so far have shown that good results are achieved when the ratio of the inlet cross section to the outlet cross section is approximately 1:2. The air feed opens approximately at the end of the first third of the treatment channel. The migration nozzle preferably has a threading slot over the length of the yarn channel, preferably arranged in the upper third of the yarn channel in the plane of separation between the nozzle plate and the baffle plate. The migration nozzle may be designed as a single nozzle, a double nozzle or a multiple nozzle.

Instead of the migration [nozzle], the same nozzle or a slightly modified nozzle may also be used for relaxation, in which case steam is required instead of compressed air. Depending on the application, the nozzle may be used as a closed nozzle or as an open nozzle having a threading slot.

The inventors have recognized the fact that a nozzle with connecting means remains reliable in operation only if the nozzle can withstand pressure, heat, steam and chemicals. Not all problems encountered in practice have been solved satisfactorily with the glue joints used in the past. Glue joints can also be investigated only inasmuch as the practical connections are already known. However, the composition of a glue joint cannot be stipulated with regard to attack by as yet unknown chemicals to be used in the future, not to mention the additional effects of heat and moisture. Preferably the connecting means in the novel solution are arranged in the same alignment, preferably aligned so they are flush with the yarn travel. It has surprisingly been found with a corresponding pin connection that the entire nozzle body can be designed to be much smaller, even in miniaturized form in comparison with the state of the art. Especially in the case of use of a double nozzle or multiple nozzles side by side, the separation between two adjacent yarn runs can be selected to be much smaller than in the past. In some applications, this even has a feedback effect on the size of the godet rollers. Due to the possibility of miniaturization, additional yarn runs can be provided on the same machine size, thanks to this novel connection, and the total output of the machine can be increased accordingly. This means that the connection means which is otherwise used in clock and watch technology brings unexpected advantages in an entirely different area. The forced cohesion of the parts can be ensured by a traditional screw connection, as in the state of the art. This novel embodiment is especially advantageous in the application as an intermingling nozzle and as a thermal treatment body, and it is very advantageous when used as a migration nozzle, as will be explained below.

In agreement with the known intermingling nozzles, the treatment medium is directed at the longitudinal center axis of the yarn channel with the greatest possible accuracy, but with an inclination of more than 15° in the yarn transport direction. This produces uniform eddies on both sides but no knots.

Brief description of the invention

This novel invention is explained below on the basis of several embodiments with additional details, showing in great enlargement:

Figure 1: a preparation with a migration nozzle connected to it, each shown in a sectional view;

Figure 2a: the migration nozzle from Figure 1 on a larger scale;

Figure 2b: the air intermingling flow in the yarn channel;

Figure 2c: a single migration nozzle and

Figure 2d: a double migration nozzle as an open structural design with a threading slot;

Figures 3a-3c: an optimum connection of a divided nozzle with alignment pins;

Figures 4a and 4b: two migration nozzles having different opening angles β of the yarn channel;

Figures 5a-5c: various embodiments of a migration nozzle having an integrated preparation medium feed;

Figure 6a: an enlargement of the untreated smooth yarn;

Figure 6b: smooth yarn with crossing of the filaments;

Figure 6c: intermingled yarn having two typical knots with a left-hand rotation and a right-hand rotation;

Figures 7a-7c: schematically three different areas of application of a migration nozzle as well as an intermingling nozzle of the state of the art;

Figures 8a and 8b: two examples of POY yarn;

Figures 9a-9c: three fields of application for FDY yarn;

Figure 10a: use in technical grade yarns;

Figure 10b: use for BCF yarn.

Methods and execution of the invention

Figure 1 shows a detail of a yarn treatment stage 1, showing the chemical preparation stage 2 at the left and the migration stage 3 at the right. Yarn 4 comes directly from a spinning operation and passes over a preparation device having a base body 5 in which a feed channel for the preparation agent CH,Pr passes from beneath into the area of the thread running and ends with the so-called preparation lips 7. Two guide webs 8 are arranged in a U shape over the preparation lips 7, guiding yarn 4 laterally over the preparation lips 7. The base body 5 preferably has a cambered guide groove 9 such that the thread running is force-guided over the location of contacting of yarn 4 with preparation agents CH,Pr. Application of the preparation agent CH,Pr to yarn 4 then takes place in the manner of an entrainment effect through sliding contact. Since the preparation agent CH,Pr is under pressure in feed channel 6 only inasmuch as a reliable secondary flow is guaranteed, it is impossible to wet all the filaments of the yarn uniformly. As a result, yarn 4 cannot be finished with preparation agents homogeneously by means of preparation lips 7. Depending on the type of preparation agent, the film of preparation

WO 00/52240

PCT/CH00/00120

agent, some of which is applied to only one side, dries rapidly, so its efficacy remains reduced. The present inventors have recognized the fact that this problem can be eliminated according to a first embodiment of this invention by subjecting the yarn 4 to a more intense air eddy current in a migration nozzle 10. A double eddy current flow has proven to be optimal, producing a thorough mixing of the preparation agent in the entire yarn composite and at the same time causing the filaments in thread 4' to be crossed. This should prevent the development of intermingling knots (Figure 6c). The yarn is opened due to the double eddy current and the individual filaments are crossed slightly with respect to each other (see Figure 6b).

A migration nozzle 10 is shown again in a sectional view on a larger scale in Figure 2a. The migration nozzle 10 is designed in two parts and consists of an upper cover plate or baffle plate 11 and a bottom nozzle plate 12 with connection 13 for the treatment medium. The medium is guided from connection 13 through a first borehole 14 and a compressed medium feed channel 15 into the yarn channel 16. The direction of introduction is important here and is designated as the angle α . The angle α must be greater than 10° to a perpendicular line with respect to the yarn running in yarn channel 16. According to experiments so far, the angle α should be even greater than approximately 15° . A double eddy is produced, as was previously the case, by the angle range from 15° - 60° , but at the same time a strong conveyance effect in the yarn transport direction is also achieved. As shown in Figure 2a, the mouth of the compressed medium feed channel 15 is located at the end of approximately the first third of the yarn channel 16, as indicated by X and Y. The free cross section of the yarn channel 16 becomes increasingly larger in the yarn transport direction at the three sections marked by the dimension arrows (beginning of treatment channel A, mouth of air injection B and end of treatment channel C). The size of the narrowest cross section will depend on the titer of the yarn, as is already known to be the case with intermingling nozzles. The area F3 is approximately twice as large as F1, depending on the angle, and F2 is proportional between the two values for F1 and F3 accordingly. In contrast with the preparation stage 2 where a chemical preparation agent (ChPr) is supplied, the migration stage 3 works with a gaseous medium. It may be simply compressed air, heated air or steam, depending on the type of treatment intended. A free distance FA between the preparation device 5 and the migration nozzle 10 is a great advantage for the subsequent installation of a migration nozzle in existing installations. The gaseous medium used with the migration nozzle 10 should at least act dominantly in the yarn transport direction so that the gaseous medium is blown back into the entrance area 20 of the yarn channel 16 as little as possible, which could thus interfere with application of the chemical preparation agent Ch.Pr. As mentioned

previously, a relatively low pressure of the treatment gas is needed for migration, and in many applications it may even be approximately 0.3 to 1.5 bar. The baffle face 21 is preferably designed as a flat face, whereas the opposite side 22 (air injection side) is rounded. The width of the channel in the area of the nozzle plate KBD should be at least equal to or greater than the channel width KBP in the baffle plate according to Figure 2b, so that the individual filaments do not stick or catch at the transitions, especially in the area of the threading slot 23, and no corresponding trouble is caused. Figure 2c shows a single yarn treatment nozzle, and Figure 2d shows a double nozzle. The separation T between two adjacent yarn runs is shown in Figure 2d. In many cases it is possible to provide two or more channels which act accordingly instead of just a single compressed medium feed channel 15.

Figures 3a and 3b show a two-part migration nozzle 10 as a sectional view of Figure 3c. Figure 3a shows a section IIIa-IIIa, Figure 3b shows a section IIIb-IIIb of Figure 3c. Figure 3c shows a section III-III of Figure 3a. Migration nozzle 10 consists of a nozzle plate 11 and a cover plate 12. The two parts are rigidly connected by means of a screw 32 (Figure 3b). For accurate positioning, in particular as an assembly aid, nozzle plate 11 and cover plate 12 are each secured with two alignment pins 33, 33' to prevent displacement in a plane (labeled as X-X in Figure 3b) according to arrow 34. The alignment pins 33, 33' shown here have a double function in this example. In addition to positioning the nozzle plate and the cover plate relative to one another, they also serve the function of local fixation of the entire migration nozzle 10 on a mount 35 (not shown). Alignment pins 33, 33' have already been assembled in one of the nozzle parts at the manufacturing plant. It is important here not to rely on a glue connection, a welded connection or a soldered connection but instead the mechanical clamping means yield the required anchoring in the material of the air treatment body. A tension spring or tension ring 36 forms the mechanical clamping means. An undercut of approximately the same shape as the tension means is produced for tension ring 36 adjacent to an insertion cone in the nozzle plate 11. An insertion cone facilitates automatic assembly of the alignment pins. Nozzle plate 11 has two fitting boreholes. The alignment pin can also be inserted by hand into a through-hole 37 (shown with dotted lines) until the tension ring approaches the narrowest passage of the insertion cone. The rest of the movement for insertion of the alignment pin 33 can be accomplished by tapping lightly, e.g., by means of a rubber hammer, so that tension spring 38 springs into the undercut. In the completely assembled state, the alignment pin 33 projects beyond on both sides. The counterpart to nozzle plate 11 is cover plate 12 which has two axially parallel fitting bores at an identical spacing accordingly. The two parts 11, 12 are assembled for the first time at the manufacturing plant. At the user's plant, the parts can be removed in the

WO 00/52240

PCT/CH00/00120

axial directions of the alignment pins for cleaning the parts after loosening screw 32, for example. Another great advantage of the invention proposed here is that subsequent recycling is improved due to the ease of separation, and each material can be processed separately. This is important because the yarn treatment nozzles are expendable parts.

Figures 3a and 3c show a possible shape of a yarn channel 16 for treatment of yarn with compressed air or steam, where D_L marks the location for a connection for supplying a medium, said medium being introduced into yarn channel 16 at 1 to 10 bar, for example through a feed bore 15. The two alignment pins 33, 33' are preferably arranged together with the screw 32 on a common line 37 (VE). This optimizes the fitting connection and the force connection and allows an especially narrow separation for the yarn running.

The two base bodies of the migration nozzles are made of a highly wear-resistant and very expensive material, especially a ceramic. The boreholes or seats for the clamping means can be produced in a standardized or automated operation with regard to the diameters and diameter ratios. However, the alignment pins can be fabricated as inexpensive decotage [sic?] parts in various lengths for the respective application.

Figures 2b, 2c and 2c [sic; 2d?] and 3a through 3c are also examples of a thermal treatment in one or two through-flow chambers, especially for treatment of yarn with superheated steam or hot air without any immediately preceding preparation. Each through-flow chamber has a yarn inlet 38, a yarn outlet 39 and a medium feed opening 15 in the middle area. If the medium is superheated steam, at the very high yarn transport speeds in use today, this will yield the disadvantage of extremely corrosive conditions for the yarn which has been treated at some point previously with preparation agents. What is especially interesting in this example is that the two through-flow chambers or steam chambers have a considerable length dimension which is due to the working process, or it must be determined from one case to the next. As shown in Figures 2b, 2c and 2d, the yarn treatment body has not only one through-flow chamber but instead has two or more through-flow chambers. With this novel embodiment of the connection means, the two chambers can be constructed especially close to one another. If several parallel yarn runs are needed, this is especially advantageous because this makes it possible to keep the separation T between two adjacent yarn runs extremely small. The alignment pin connection and screw connection are preferably produced on a line 37 parallel to the yarn run and are resistant to preparation agents. The medium supplied through feed opening 15 can leave the

through-flow chamber through the yarn inlet 38 and the yarn outlet 39. If only a single treatment position is in use, the quantity of medium is still low and it can flow into the space. However, if multiple steam positions are used in the same room, the steam must be collected from the through chamber and removed, especially when working with superheated steam. Preferably one or more positions are surrounded with a common medium collecting housing. In the case of the thermal treatment, a jet effect should be avoided. Steam may also be supplied through multiple boreholes. It is important to avoid a strong jet effect due to the thermal medium in the thermal treatment, whether the medium is hot air, superheated steam or any hot medium mixture which may also contain preparation agent, for example.

Figures 4a and 4b each show one example of a different angle of widening β of the yarn channel. Figure 4a shows a larger angle β of 5-10°. Figure 4b shows an angle of less than 6°.

Figure 5a illustrates the possibility of a yarn channel having a constant cross section by using two short parallel lines. Figures 5a through 5c show the basic possibility of adding preparation agent Ch.Pr through a feed channel 6 in a migration nozzle. Preparation agent Ch.Pr is fed directly into yarn channel 16 through a fine bore 40. The preparation agent can be applied directly to the running yarn by stripping accordingly as in the case of the preparation lips. Since there is an enormous variety of different types of preparation agents even with regard to consistency, the specific application of preparation agent must be adapted in special cases. Another possibility is illustrated in Figure 5c, where the preparation agent is introduced into the yarn channel through the borehole 40 in the compressed medium feed channel 15. As in the case of using steam as the treatment medium, it may also be necessary in the case of the solutions to this invention illustrated in Figures 5a-5c to use suction in removing the air coming out. One or more pockets 41 may be provided in the area of the boreholes to achieve a more optimal mixing and application of the preparation agent.

Figure 6a shows a great enlargement of a smooth yarn 4, with the individual filaments running approximately parallel in the thread. Parallel bundling of the filaments has the great disadvantage that, first of all, the thread intermingling is very loose, and secondly, individual filaments can easily become detached from the composite and pose problems in processing. Figure 6c shows as a counterpart a knotted yarn produced in a traditional intermingling nozzle.

WO 00/52240

PCT/CH00/00120

This shows one knot at the top and one at the bottom, with L indicating a left-hand knot and R indicating a right-hand knot. The knot connection is relatively stable but it can be loosened again by means of strong and repeated jerky pulling on a portion of knotted yarn. Formation of knots presupposes the use of a filament yarn. If the yarn already has half knots and weak knots, then the actual formation of knots in an intermingling nozzle is difficult and is impaired. The novel crossed yarn (Figure 6b) is a yarn pattern between that of the knotted yarn (Figure 6c) and the smooth yarn (Figure 6a). The individual filaments are slightly crossed with respect to one another or, when considered differently, they are blended running in another constellation. Crossing yields a sufficient cohesion so that the composite structure can no longer become loosened in the processing which follows directly. In particular, individual filaments can no longer become separated from the structure. Crossed yarn gives the required security for transport and spooling up or the special treatment stages in subsequent processing as explained below.

Figure 7a shows schematically from top to bottom a spinning line for POY; Figure 7b shows a spinning line for processing of FDY/FOY as a spinning-drawing line, and Figure 7c shows the use with a spinning-draw texturing line for BCF yarn which has spinning 50, a migration stage 51, a drawing stage 52, a texturizing stage 53 and an intermingling stage 54 with a rinsing station 55 at the bottom. In Figure 7a the drawing and texturing stages are omitted, and in Figure 7b only texturing has been omitted in comparison with Figure 7c.

Figures 8a and 8b as well as 9a through 9c show uses of a migration stage 51 in various spinning operations, with 50 indicating the so-called spinneret or the spinning beam with a connected spinning shaft and the incoming airflow, 2 indicates the preparation stage and 60 shows an automatic yarn-cutting device. Upstream from the spooling stage, intermingling is labeled as 54. The migration stage is 3 and the spooling stages 55. In Figures 8a and 8b, DrTw indicates "draw twisting" and DRW indicates "draw winding" which are performed subsequently. Figures 8a and 8b show an application for POY yarn, but Figures 9a and 9c show an application for FDY yarn. HEAT marks the locations where heat is used.

Figure 10a illustrates a process of technical yarn production, and Figure 10b shows a BCF

process.

In Figures 8, 9 and 10, the reference number 60 is shown in parentheses, which should indicate that it is possible to use specifically one migration nozzle alone or a combination with a preparation stage or, as a third possibility, a combined nozzle may be used, e.g., according to Figures 5a-5c.

For the design of the cross-sectional shapes, reference is made to the possibilities according to European Patent 564,400, European Patent 465,407 or U.S. Patent 5,010,631, for example.

FIG. 10

Patent Claims

1. A method of treating filament yarn in a yarn channel of a nozzle with a supply of blowing medium into the yarn channel especially aimed at the longitudinal center axis of the yarn channel, **characterized in that** the blowing medium is aimed slightly in the thread running direction and is introduced into the yarn channel at an angle of introduction with a deviation from the perpendicular to the thread run direction of more than 15°.
2. The method according to Claim 2, **characterized in that** preparation agent is added to the yarn before the introduction of the blowing medium or it is introduced through the blowing medium itself.
3. The method according to Claim 1 or 2, **characterized in that** the blowing medium, especially blowing air, is introduced before the longitudinal center of the yarn channel, preferably in the first third, and is preferably aimed at the midline of the yarn channel.
4. The method according to one of Claims 1 through 3, **characterized in that** the angle of introduction is greater than 15° but less than 60°, preferably less than 45°.
5. The method according to one of Claims 1 through 4, **characterized in that** the preparation agent is applied directly to the yarn at a distance before or in the blowing medium introduction per se and then mixes the filaments following application of the blowing medium stream in the yarn transport direction and slightly crosses them while at the same time optimally distributing the preparation agent in the yarn.
6. The method according to Claim 5, **characterized in that** the nozzle is arranged at a free distance directly downstream from a device for applying preparation agents, especially preparation lips, or the preparation agent is applied to the yarn through the nozzle.
7. The method according to one of Claims 1 through 4, **characterized in that** the preparation agent is added to the running yarn directly in the yarn channel upstream or downstream from the introduction of the blowing medium.

8. The method according to one of Claims 1 through 4, **characterized in that** the preparation agent is added to the blowing medium feed directly on entrance into the yarn channel or in the feed channel of the blowing air.
9. The method according to one of Claims 1 through 8, **characterized in that** the blowing medium stream is produced with compressed air at less than 6 bar, preferably less than 1.5 bar, especially preferably from 0.3 bar to 1.2 bar, and the angle of introduction into the yarn channel is preferably 15-30°.
10. The method according to Claim 1, **characterized in that** the blowing medium stream is produced with steam having a pressure of 4-10 bar, preferably 6-8 bar, and the angle of introduction into the yarn channel amounts to 25-45°.
11. The method according to one of Claims 1 through 9, **characterized in that** the treatment is performed as part of a filament-spinning operation at appropriately high yarn transport speeds.
12. The device for treatment of filament yarn **characterized in that** the device is designed as a migration nozzle having a compressed medium feed channel into the yarn channel aimed in the direction of yarn running, said feed channel being directed into the yarn channel with a deviation of greater than 15° from a perpendicular line to the yarn running direction or to the longitudinal center axis of the yarn channel.
13. The device according to Claim 12, **characterized in that** the effective yarn channel length in the yarn running direction preferably widens approximately steadily in the amount of 0-10°, preferably 1-5°.
14. The device according to one of Claims 12 or 13, **characterized in that** the migration nozzle is designed in two parts as a nozzle plate and a baffle plate and has a threading slot over the length of the yarn channel, preferably arranged in the plane of separation between the nozzle plate and the baffle plate.
15. The device according to one of Claims 12 through 14, **characterized in that** the migration nozzle is designed as a single nozzle or as a multiple nozzle.
16. The device according to one of Claims 12 through 15, **characterized in that** the migration nozzle has a feed bore for preparation agent directly in the yarn channel or in the compressed

Translated from the German – Rush Translations

Ruth Boggs Translations, Tel.: 703.378.9305, Fax: 703.378.1624, Email: REZB@aol.com

WO 00/52240

PCT/CH00/00120

air feed channel.

17. The device according to one of Claims 12 through 16, **characterized in that** the yarn channel has one or more pockets for the preparation agent arranged on the opposite side from the mouth of the feed bore for the preparation agent.

18. A use of the device for good mixing and uniform distribution of preparation agents on filament yarn, where the filaments are joined to form a slightly crossed but knot-free yarn, and the preparation agent is at the same time optimally distributed over the entire yarn.

[8 pages of illustrations]

200004251600

VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT
AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

PCT

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

(Artikel 18 sowie Regeln 43 und 44 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts HLGes175/PCT	WEITERES VORGEHEN siehe Mitteilung über die Übermittlung des internationalen Recherchenberichts (Formblatt PCT/ISA/220) sowie, soweit zutreffend, nachstehender Punkt 5	
Internationales Aktenzeichen PCT/CH 00/ 00120	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 03/03/2000	(Frühestes) Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) 03/03/1999
Anmelder HEBERLEIN FIBERTECHNOLOGY, INC. et al.		

Dieser internationale Recherchenbericht wurde von der Internationalen Recherchenbehörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 18 übermittelt. Eine Kopie wird dem Internationalen Büro übermittelt.

Dieser internationale Recherchenbericht umfaßt insgesamt 02 Blätter.



Darüber hinaus liegt ihm jeweils eine Kopie der in diesem Bericht genannten Unterlagen zum Stand der Technik bei.

1. Grundlage des Berichts

- a. Hinsichtlich der **Sprache** ist die internationale Recherche auf der Grundlage der internationalen Anmeldung in der Sprache durchgeführt worden, in der sie eingereicht wurde, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.



Die internationale Recherche ist auf der Grundlage einer bei der Behörde eingereichten Übersetzung der internationalen Anmeldung (Regel 23.1 b)) durchgeführt worden.

- b. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale Recherche auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das



in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.



zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.



bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.



bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.



Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.



Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfaßten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

2. ☐ Bestimmte Ansprüche haben sich als nicht recherchierbar erwiesen (siehe Feld I).

3. ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung (siehe Feld II).

4. Hinsichtlich der Bezeichnung der Erfindung



wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.



wurde der Wortlaut von der Behörde wie folgt festgesetzt:

5. Hinsichtlich der Zusammenfassung



wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.



wurde der Wortlaut nach Regel 38.2b) in der in Feld III angegebenen Fassung von der Behörde festgesetzt. Der Anmelder kann der Behörde innerhalb eines Monats nach dem Datum der Absendung dieses internationalen Recherchenberichts eine Stellungnahme vorlegen.

6. Folgende Abbildung der **Zeichnungen** ist mit der Zusammenfassung zu veröffentlichen: Abb. Nr. 1



wie vom Anmelder vorgeschlagen:



keine der Abb.



weil der Anmelder selbst keine Abbildung vorgeschlagen hat.



weil diese Abbildung die Erfindung besser kennzeichnet.

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 IPK 7 D02G1/16 D02J1/08

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 D02G D02J

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 41 02 790 A (BARMAG BARMER MASCHF) 8. August 1991 (1991-08-08)	1,2,4,6, 12,15
A	Spalte 1, Zeile 18 - Spalte 2, Zeile 44 ---	18
X	US 4 214 352 A (FANTL JIRI ET AL) 29. Juli 1980 (1980-07-29)	1,4,12
	Spalte 2, Zeile 11 - Zeile 28 ---	
A	DE 41 13 927 A (KUGELFISCHER G SCHAEFER & CO) 5. November 1992 (1992-11-05)	1,4,12, 14,16
	Spalte 1, Zeile 3 - Zeile 68 ---	
A	DE 195 46 784 A (INVENTA AG) 19. Juni 1997 (1997-06-19)	1-3
	Spalte 4, Zeile 25 - Zeile 52 -----	

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"Z" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

27. Juni 2000

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

05/07/2000

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
 Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

V Beurden-Hopkins, S

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

CH 00/00120

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 4102790	A	08-08-1991	NONE	
US 4214352	A	29-07-1980	CS 196043 B	29-02-1980
			CH 633050 A	15-11-1982
			DD 142210 A	11-06-1980
			DE 2849748 A	23-05-1979
			FR 2409332 A	15-06-1979
			GB 2008629 A, B	06-06-1979
			SU 981475 A	15-12-1982
DE 4113927	A	05-11-1992	NONE	
DE 19546784	A	19-06-1997	IT MI962597 A	11-06-1998
			TR 970536 A	21-07-1997

VERTRAG ÜBER INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

PCT

REC'D 20 APR 2001

PCT

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

(Artikel 36 und Regel 70 PCT)

T16

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts HLGes175/PCT	WEITERES VORGEHEN siehe Mitteilung über die Übersendung des internationalen vorläufigen Prüfungsberichts (Formblatt PCT/IPEA/416)	
Internationales Aktenzeichen PCT/CH00/00120	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 03/03/2000	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) 03/03/1999
Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK D02G1/16		
Anmelder HEBERLEIN FIBERTECHNOLOGY, INC. et al.		



- Dieser internationale vorläufige Prüfungsbericht wurde von der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt.
- Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 4 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.

☒ Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; dabei handelt es sich um Blätter mit Beschreibungen, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit vor dieser Behörde vorgenommenen Berichtigungen (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsrichtlinien zum PCT).

 Diese Anlagen umfassen insgesamt 18 Blätter.

3. Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:

- I ☒ Grundlage des Berichts
- II ☐ Priorität
- III ☐ Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit
- IV ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung
- V ☒ Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung
- VI ☐ Bestimmte angeführte Unterlagen
- VII ☐ Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung
- VIII ☐ Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Datum der Einreichung des Antrags 23/09/2000	Datum der Fertigstellung dieses Berichts 18.04.2001
Name und Postanschrift der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde:  Europäisches Patentamt D-80298 München Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465	Bevollmächtigter Bediensteter Lanniel, G Tel. Nr. +49 89 2399 2062 

I. Grundlage des Berichts

1. Hinsichtlich der **Bestandteile** der internationalen Anmeldung (*Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigelegt, weil sie keine Änderungen enthalten (Regeln 70.16 und 70.17)*):
Beschreibung, Seiten:

1-14 eingegangen am 15/03/2001 mit Schreiben vom 15/03/2001

Patentansprüche, Nr.:

1-15 eingegangen am 15/03/2001 mit Schreiben vom 15/03/2001

Zeichnungen, Blätter:

1/8,2/8,4/8-8/8 ursprüngliche Fassung

3/8 eingegangen am 15/03/2001 mit Schreiben vom 15/03/2001

2. Hinsichtlich der **Sprache**: Alle vorstehend genannten Bestandteile standen der Behörde in der Sprache, in der die internationale Anmeldung eingereicht worden ist, zur Verfügung oder wurden in dieser eingereicht, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

Die Bestandteile standen der Behörde in der Sprache: zur Verfügung bzw. wurden in dieser Sprache eingereicht; dabei handelt es sich um

- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen Recherche eingereicht worden ist (nach Regel 23.1(b)).
- ☐ die Veröffentlichungssprache der internationalen Anmeldung (nach Regel 48.3(b)).
- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen vorläufigen Prüfung eingereicht worden ist (nach Regel 55.2 und/oder 55.3).

3. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale vorläufige Prüfung auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das:

- ☐ in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.
- ☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.
- ☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfassten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/CH00/00120

4. Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:

- ☐ Beschreibung, Seiten:
- ☐ Ansprüche, Nr.:
- ☐ Zeichnungen, Blatt:

5. ☐ Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der Änderungen erstellt worden, da diese aus den angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2(c)).

(Auf Ersatzblätter, die solche Änderungen enthalten, ist unter Punkt 1 hinzuweisen; sie sind diesem Bericht beizufügen).

6. Etwaige zusätzliche Bemerkungen:

V. Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

1. Feststellung

Neuheit (N)	Ja: Ansprüche	1-15
	Nein: Ansprüche	
Erfinderische Tätigkeit (ET)	Ja: Ansprüche	1-15
	Nein: Ansprüche	
Gewerbliche Anwendbarkeit (GA)	Ja: Ansprüche	1-15
	Nein: Ansprüche	

2. Unterlagen und Erklärungen
siehe Beiblatt

Zu Punkt V

Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren sowie eine Vorrichtung für die Behandlung von Filamentgarn in einem Garnkanal einer Düse, mit Zufuhr des Blasmediums in den Garnkanal. Es ist Teil der Aufgabe, eine Vorverfestigung der Garnverbindung zu erlauben und die Verhältnisse für die Behandlung von Garn im Hinblick auf Präparationsmittel, die Qualität auch bei höchsten Geschwindigkeiten zu verbessern. Dieses Ziel ist durch die folgende Merkmale erreicht:

Benutzung einer Migrationsdüse, es wird eine Winkelabweichung von 15 bis 450 von der Senkrechten zu der Fadenlaufrichtung definiert, die Erfindung geht von präpariertem Filamentgarn aus.

DE-A-41 02 790 behandelt ein spezielles Problem bei Falschzwirn-Kräuselmaschinen und schlägt eine Förderdüse vor.

US-A-4 214 352 schlägt eine Texturierdüse vor. Für die Einblaswinkel werden keine Angaben gemacht.

HLGes175/PCT

EA/ea

15.03.01

**Verfahren und Vorrichtung für die Behandlung
von Filamentgarn sowie Verwendung der Vorrichtung**

Technisches Gebiet

Die Erfindung betrifft ein Verfahren sowie eine Vorrichtung für die Behandlung von Filamentgarn in einem Garnkanal einer Düse, mit Zufuhr des Blasmediums in den Garnkanal.

Stand der Technik

Die Behandlung von Endlosfilamentgarn hat vor allem zwei Aufgabenstellungen. Zum einen sollen dem Garn, hergestellt aus industriell erzeugten Filamenten, ein textiler Charakter und auch textiltechnische Eigenschaften gegeben werden. Zum zweiten wird das Garn im Hinblick auf spezifische Qualitätsmerkmale für die weitere Verarbeitung und/oder für das Endprodukt behandelt. Es müssen teils Garnqualitäten hergestellt werden, welche bei den mit natürlichen Fasern hergestellten Produkten nicht notwendig und nicht erreichbar sind. Die Anwendungsgebiete liegen in der industriellen Verarbeitung von Textilien, z.B. für den Bausektor, den Automobilbau, aber auch für die Teppichherstellung und für spezielle Textilprodukte im Rahmen der Sport- und Freizeitindustrie. Ferner soll gesponnenes Garn durch bestimmte Präparationen für die bestmögliche industrielle Verarbeitung behandelt und der Verarbeitungsprozess für Garne und Flächengebilde optimiert werden. Optimieren bedeutet hier auch Erhaltung oder Steigerung bestimmter Qualitätskriterien und Senkung der Produktionskosten, auch in Bezug auf Stillstandszeiten auf dem ganzen Verarbeitungsweg.

Im Rahmen der Filamentspinnerei sind verschiedene Behandlungen, so die Präparation und die Veredelung von Garn über Garnbehandlungsdüsen ein wichtiger Abschnitt. Die Strukturänderung von Glattegarn zu einem texturierten oder verwirbelten Garn wird durch mechanische Luftkräfte hervorgerufen. Im Falle der Texturierung möchte man dem glatten Garn einen textilen Charakter geben. Mit einer Überschallströmung werden an den Filamenten kleine Schlingen und dadurch am ganzen Garn ein

grösseres Volumen erzeugt. Bei der Verwirbelung werden am Garn in kurzen Abständen Knoten gebildet, welche den Zusammenhalt des Garnes erhöhen und einen stabileren Lauf des Garnes bei der Verarbeitung und beim Aufspulen ergeben. Luftbehandlungsdüsen werden zur Verbesserung der Struktur eines Garnes eingesetzt. Ein sehr anspruchsvoller Prozess ist die Verbesserung der Qualität durch eine Behandlung mit Heissdampf, z.B. für das Relaxieren im Rahmen eines Streckprozesses oder nach einem anderen vorangegangenen Verfahrenseingriff. In allen Fällen werden die Düsenkörper aus hochverschleissfestem Werkstoff hergestellt, da sonst deren Standzeit viel zu kurz wäre. Eine nicht unbedeutende Problemquelle für Garnbehandlungsdüsen liegt bei der Präparation. Dabei wird das Garn unmittelbar nach dem Spinnvorgang bzw. der Erzeugung von einzelnen Filamenten mit Schutzstoffen versehen. Die Schutzstoffe sollen eine Hilfe für die nachfolgende Verarbeitung sein. Die für die Präparation verwendeten Substanzen ergeben eine oelige Gleiteigenschaft, so dass die Gleitreibung des Garnes über den ganzen Weg der Verarbeitung möglichst tief bleibt, die Gefahr der Beschädigung oder eines Garnbruches verringert und der Abrieb an den Gleitflächen der Transport- und Verarbeitungsanlagen so klein wie möglich gehalten werden können. Es gibt aber noch eine ganze Reihe von weiteren Faktoren, welche durch die Präparation bzw. die Präparationsmittel günstig beeinflusst werden, so z.B. statische Aufladungen. Ein weites Gebiet ist der Schutz gegen Pilzbefall des Garnes während den Lagerzeiten zwischen den verschiedenen Verarbeitungsstufen.

Eine weitere sehr wichtige Verfahrensstufe für Filamentgarn ist das Verstrecken. Nachdem die Filamente die Spinn Düsen verlassen, müssen die daraus gebildeten Garne verstreckt werden. Das Verstrecken setzt ein mehr oder weniger glattes Garn voraus, welches im Falle eines texturierten Garnes nicht mehr gegeben ist. In beachtlich vielen Anwendungen besteht ein Bedürfnis, dem Garn einen minimalen Verbund zu geben. Der Verbund darf jedoch nur so intensiv sein, dass die nachfolgenden Verarbeitungsstufen nicht negativ beeinflusst werden. Es ist bekannt, in einem Spinnprozess nach dem Auftrag von Präparationsmitteln eine Verwirbelungsdüse anzuordnen. Damit werden am Garn nur ganz schwache Knoten, besser nur Ansätze von Knoten gebildet, um die direkt anschliessenden Transporte zu stabilisieren. Nachteilig dabei ist das Finden optimaler Bedingungen bzw. eines optimalen Kompromisses zwischen keinen Knoten und doch Ansätzen von Knoten. Dafür werden bis heute bekannte Verwirbelungsdüsen mit schlechter Ausnützung der Luftbehandlung bzw. mit nur schwacher Wirbelbildung, vor allem mit relativ tiefem Druck der Behandlungsluft, eingesetzt. In der Praxis leidet oft die Gleichmässigkeit und Konstanz der sich daraus ergebenden Garnstruktur. Im Stand der Technik fehlt

eine stabile Behandlungsmöglichkeit von Garn bzw. eine entsprechende Vorrichtung, welche gerade soviel an Filamentverbindung erzeugt, dass ein ruhiger und stabiler Garnlauf sichergestellt wird, ohne Nachteil für nachfolgende Eingriffe bzw. Prozessstufen oder in Bezug auf Strukturänderungen.

Die DE 41 02 790 behandelt ein spezielles Problem bei Falschzwirn-Kräuselmaschinen und schlägt eine Förderdüse vor. Die Förderluft wird zu diesem Zwecke mit einem Winkel von z.B. 20° zu der Garnlaufrichtung in den Düsenkanal geblasen. Bei der nahezu ausschliesslichen Förderwirkung bleibt das Garn nahezu unverändert. Die US-PS 4 214 352 schlägt eine Texturierdüse für die Erzeugung eines Schlingengarnes vor. Es wird ein Einblaswinkel von ca. 45° dargestellt.

Darstellung der Erfindung

Der Erfindung lag nun die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren sowie Garnbehandlungsdüsen zu entwickeln, welche eine Vorverfestigung der Garnverbindung erlauben, insbesondere mit höchstmöglicher Konstanz eines leichten Struktureingriffes. Ziel war es, die Verbindung auch bei höchsten Geschwindigkeiten des Garntransportes unmittelbar nach dem Spinddüsen und z.B. direkt im Zusammenhang mit dem Auftrag von Präparationsmitteln von z.B. 3'000 - 7'000 m/min zu erzeugen. Es war Teil der Aufgabe, die Verhältnisse für die Behandlung von Garn im Hinblick auf Präparationsmittel, die Produktivität, insbesondere die Garnqualität, auch bei höchsten Geschwindigkeiten, zu verbessern.

Das erfindungsgemässe Verfahren ist dadurch gekennzeichnet, dass das Blasmedium leicht in Fadenlaufrichtung gerichtet und unter einem Einführwinkel mit einer Winkelabweichung α von der Senkrechten zu der Fadenlaufrichtung grösser 15° , jedoch kleiner als 45° in den Garnkanal eingeführt wird, die Filamente des präparierten Garnes ohne die Erzeugung von Knoten durchmischt und leicht verkreuzt werden.

Die erfindungsgemässe Vorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung als Migrationsdüse ausgebildet ist, mit einem in Garnlaufrichtung gerichteten Druckmediumzufuhrkanal in den Garnkanal, welcher mit einer Winkelabweichung α von einer Senkrechten zur Garnlaufrichtung bzw. zur Längsmittelnachse des Garnkanales grösser 15° jedoch kleiner als 45° in den Garnkanal gerichtet ist.

Die Erfindung betrifft ferner die Verwendung der Vorrichtung für eine gute Durchmischung sowie gleichmässige Verteilung von Präparationsmitteln auf Filamentgarn,

wobei die Filamente zu einem leicht verkreuzten, jedoch knotenfreien Garn verbunden und das Präparationsmittel gleichzeitig optimaler am ganzen Garn verteilt wird.

Die Erfindung erlaubt eine ganze Anzahl besonders vorteilhafter Ausgestaltungen. Es wird dazu auf die Ansprüche 2 bis 10, sowie 12 - 16 Bezug genommen.

Die Praxis zeigt, dass bei zunehmender Transportgeschwindigkeit des Garnes, im Rahmen, z.B. bei Polyester höher 3500 m/min., PP höher 3000 m/min. und bei Polyamid höher 4200 m/min. der Fadenlauf trotz der Präparation unruhig und instabil wird. Diese Instabilität nimmt mit weiterer Steigerung der Spinnargengeschwindigkeit noch zu. Problematisch wird dies bei höheren Mehrend-Spinnpositionen. Dies gilt vor allem bei Umlenk- bzw. Streckrollen in vororientierten POY- und fertigorientierten FOY- sowie vollverstreckten FDY-Spinnprozessen. Ein weiterer Aspekt liegt darin, dass nicht zuletzt aus maschinenbaulichen und verfahrenstechnischen Gründen eine immer engere Teilung angestrebt wird, so dass in der selben Maschinentiefe, über die früher vier Garnläufe bestanden, heute 8 bis 10 angestrebt werden. Bei engerer Teilung erhöht sich die Gefahr, dass die Filamente von benachbarten Garnläufen zueinander in Kontakt treten, überspringen und dann sofort einen Fadenbruch verursachen können. Nicht zuletzt aus oekologischen aber auch ökonomischen Gründen kann der Auftrag von Präparationsmitteln durch entsprechenden Kontakt auf Präparationslippen nicht beliebig gesteigert werden.

Alle früheren Versuche zeigten, dass der Bereich gegen 15° für den Einführwinkel der Blasluft in den Garnkanal bzw. auf die Längsmittelnachse LM einer Verwirbelungsdüse gleichsam eine Barriere darstellt. Mehrheitlich wird bei Verwirbelungsdüsen der Luftstrahl senkrecht auf die Längsmittelnachse gerichtet, zur Erzeugung von zwei gleichmässigen Wirbeln in den Garnkanal. Alle bisherigen Erfahrungen haben gezeigt, dass, je mehr die Richtung der Blasluft geneigt wurde, etwa in dem Bereich von etwa 10° - bis gegen 15° zu einer Senkrechten in Bezug auf den Garnlauf, desto mehr hat die Luft eine Förderkomponente und desto mehr verlor die Verwirbelungsdüse ihre eigentliche Funktion, nämlich die Erzeugung von Verwirbelungsknoten. Naheliegend war deshalb, in den Fällen, in denen eine gewisse Luftbehandlung in der Art der Verwirbelungsdüsen gesucht war, jedoch ohne Knotenbildung in dem Garn, eine Verwirbelungsdüse des Standes der Technik zu nehmen, jedoch einfach den Luftdruck soweit abzusenken, bis mangels Energie der Druckluft keine Knoten mehr gebildet wurden. Nachteilig dabei war, dass die Reproduzierbarkeit des Ergebnisses zu wünschen übrig liess.

Systematische Versuchsreihen mit der neuen Lösung zeigten überraschenderweise, dass in dem Bereich grösser 15° für den Einführwinkel bei geeigneter Einstellung des Blasluftdruckes neue Effekte entstehen, nämlich ein leichtes Verkreuzen der Filamente und ein entsprechender Durchmischeffekt. Als eigentliche Überraschung konnte bei einigen Versuchen festgestellt werden, dass im Falle von vorgängiger Aufgabe des Präparationsmittels auf das Garn dieses optimal auf das Garn bzw. die einzelnen Filamente verteilt wurde, und insbesondere, dass die Wirkung des Präparationsmittels, selbst bei einer Reduktion der Menge des Präparationsmittels von 5 bis 20 %, noch deutlich grösser war gegenüber der bekannten Praxis. Es können ruhiger Lauf, Stabilität und eine Vergrösserung der Betriebssicherheit mit der neuen Lösung erzielt werden. Es lassen sich damit in vielen Fällen 10 - 20 % und mehr Präparationsmittel einsparen. Es ergeben sich viele Einsatzmöglichkeiten. Es zeigte sich sehr rasch, dass der Effekt der leichten Verkreuzung keine der nachfolgenden Behandlungsstufen stört, weder das Verstrecken noch die Erzeugung eines Knotengarnes oder thermische Einwirkungen, wie z.B. das Relaxieren. Für den Präparationsmitteleinsatz erfüllt die neue Lösung eine Doppelfunktion, nämlich das Verkreuzen und die Optimierung des Präparationsmittelauftrages und dessen Verteilung. Dadurch, dass der Luftströmung in Garnlaufrichtung eine starke Förderwirkung gegeben wird, kann nicht nur die Transportgeschwindigkeit des Garnes gesteigert, sondern die Wirkung der Luft, im Sinne von intensiven Luftwirbeln, gesteigert werden ohne die Erzeugung von Knoten. Der Praxis kann dadurch ein neues Element zur Verfügung gestellt werden mit sehr positiven Effekten, welche bisher in dieser Art nicht möglich waren, und erlaubt eine vielfältige Einsatzmöglichkeit. In der Mehrzahl der Anwendungsfälle ist Luft das optimale Blasmedium. Es zeigt sich jedoch, dass in besonderen Anwendungen auch Dampf als Medium verwendbar ist, z.B. für das Relaxieren. Die neue Verfahrensstufe wird in der Folge als Migrationsstufe und die neue Luftdüse als Migrationsdüse bezeichnet.

In POY- und FOY-/FDY-Spinnprozessen wird der Fadenlauf mit einer zusätzlichen Migrationsstufe ruhiger. Es ergibt sich eine Stabilisierung des Fadens auf den nachfolgenden Umlenk- oder Streckrollen, nicht zuletzt auch durch die gleichmässigeren Verteilung der Spinnpräparation zwischen den Filamenten und damit auch durch eine Kompensation von Fadenspannungsunterschieden. Je nach Spinnprozess geschieht dies folgendermassen:

- Im FOY-/FDY-Prozess soll die Stabilisierung des Fadens auf den Streck- bzw. Umlenkrollen durch eine gleichmässige Verteilung der Spinnpräparation im Faden sowie einer leichten Durchmischung der Filamente erfolgen (eine Art kontinuierlicher

Verwirbelung ohne Knotenbildung). Es darf dabei keine Verwirbelungspunkte geben, da diese im Streckprozess zu Reibungsunterschieden auf den Streckrollen führen würden. Die Migrationsdüse befindet sich vor der ersten Streckrolle. Wenn verwirbelt werden muss, wird dies vor dem Spuler mit zusätzlicher Luftverwirbelungs-Düse gemacht.

- Im POY-Prozess wird ebenfalls eine Stabilisierung des Fadens auf den Rollen (hier Umlenkrollen) durch eine gleichmässigeren Verteilung der Spinnpräparation zwischen den Filamenten angestrebt; die Montageposition ist die gleiche.

- Im BCF-Prozess wird eine Stabilisierung der einzelnen Filamente im Garn und eine Verteilung der Präparation erzeugt. Beim Tricolor-Prozess wird zusätzlich eine leichte Farbentrennung im Garn erreicht. Montageposition ist die gleiche wie bei den anderen Prozessen.

Bevorzugt wird der Blasluftstrom mit Druckluft von weniger als 6 bar, vorzugsweise weniger als 1,5 bar, besonders vorzugsweise von 0,3 bar bis 1,2 bar, erzeugt. Bei feineren Garnen hat sich ein Druck von etwa 0,5 bar als optimal erwiesen. Über die Migrationsdüse wird mit der Verkreuzung der Filamente ein neuer Weg beschritten, der in der bisherigen Praxis nicht bekannt war. Die am nächsten kommende Technik ist die Verwirbelung. Bei der Verwirbelung wird eine Vermischung und Verbindung der einzelnen Filamente eines Garnes gesucht, welche im Ergebnis durch sichtbare Knoten erkennbar ist. Bei der Migration sollen keine Knoten gebildet werden, was einerseits durch einen Einblaswinkel von grösser als 15° , bevorzugt $20 - 60^\circ$, besonders vorzugsweise kleiner 45° und andererseits auch mit einem geringeren Druck der Behandlungsluft erreicht wird. Anstelle der Knotenbildung wird nur eine Vermischung und Kreuzung der Filamente angestrebt. Der in Garnlaufrichtung gerichtete Luftstrahl hat in dem Garnkanal eine genügend intensive Verteil- und Mischfunktion für das Präparationsmittel. Das Präparationsmittel wird mittels der Wirbelströmung und der sehr intensiven Bewegung der Filamente auf relativ zueinander durch örtliche Schleuder- und Reibbewegungen der Filamente viel gleichmässiger auf das ganze Garn verteilt und gibt mit der recht guten Verbindungswirkung für die Filamente eines Garnes einen sichtbar stabileren Fadenlauf, selbst bei den zur Zeit höchsten Transportgeschwindigkeiten für das Garn. Das genannte Überspringen wurde nach dem Einsatz der neuen Lösung nicht mehr festgestellt, so dass auch die Gefahr des Fadenbruches wesentlich reduziert werden kann. Die Behandlung in der Migrationsdüse erfolgt im Rahmen des Spinnprozesses, bevorzugt unmittelbar nach der Präparation, bei sehr hohen Transportgeschwindigkeiten des Garnes.

Die Migrationsdüse weist einen durchgehenden und in vielen Anwendungen sich in Fadenlaufrichtung erweiternden Behandlungskanal auf mit einer in Transportrichtung gerichteten Druckluftzuführung in den Garnkanal, welche mit einer Abweichung von einer Senkrechten grösser 15° in den Garnkanal mündet. Die Migrationsdüse wird mit einem freien Abstand unmittelbar nach einer Vorrichtung zur Aufbringung von Präparationsmitteln angeordnet. Die wirksame Garnkanallänge wird vorzugsweise stetig erweitert ausgebildet mit dem kleinsten Querschnitt in dem Bereich der Garnzuführung und dem grössten Querschnitt in dem Bereich des Garnabzuges aus dem Garnkanal der Migrationsdüse. Die bisherigen Versuche haben gezeigt, dass gute Resultate erzielt werden, wenn das Verhältnis Eintrittsquerschnitt zu Austrittsquerschnitt bei etwa 1 : 2 liegt. Die Luftzuführung mündet etwa am Ende des ersten Drittels des Behandlungskanales ein. Vorzugsweise weist die Migrationsdüse über die Länge des Garnkanales einen Einfädelschlitz auf. Dieser wird bevorzugt im oberen Drittel des Garnkanales in der Trennebene zwischen Düsenplatte und Prallplatte angeordnet. Die Migrationsdüse kann als einfache, als Doppel- oder als Mehrfachdüse ausgebildet werden.

Anstelle der Migration kann die selbe oder eine leicht modifizierte Düse auch für eine Relaxion verwendet werden, wobei Dampf anstelle von Druckluft benötigt wird. Je nach Anwendung kann die Düse als geschlossene oder als offene Düse mit Einfädelschlitz verwendet werden.

Von den Erfindern ist erkannt worden, dass eine Düse mit Verbindungsmittel nur dann betriebssicher bleibt, wenn die Düse Druck, Wärme, Dampf oder chemischen Stoffen standhält. Mittels der bisherigen Leimverbindungen konnten nicht alle Praxisprobleme zufriedenstellend gelöst werden. Leimverbindungen können zudem nur soweit untersucht werden, wie sie in der Praxis schon bekannt sind. Eine Leimverbindung kann in ihrer Zusammensetzung jedoch nicht festgelegt werden im Hinblick auf den Angriff von noch unbekannten, zukünftig zum Einsatz kommenden Chemikalien, allenfalls kombiniert mit zusätzlicher Wärme- und Feuchtigkeitseinwirkung. Bevorzugt werden bei der neuen Lösung die Verbindungsmittel in einer gemeinsamen Ausrichtung, bevorzugt fluchtend mit dem Garnlauf, angeordnet. Überraschenderweise konnte bei einer entsprechenden Stiftverbindung festgestellt werden, dass damit gegenüber dem Stand der Technik die ganzen Düsenkörper beachtlich viel kleiner, gleichsam in miniaturisierter Form, gebaut werden können. Besonders bei der Verwendung einer Doppeldüse oder mehrerer Düsen nebeneinander ist die Teilung zwischen zwei benachbarten Garnläufen wesentlich kleiner wählbar als bisher. In einigen Anwendungsfällen hat dies sogar eine Rückwirkung auf die Galettengrösse. Auf ein und der selben Maschi-

nengrösse können durch die Möglichkeit der Miniaturisierung, dank der neuen Verbindung, zusätzliche Garnläufe vorgesehen und entsprechend die Gesamtleistung der Maschine gesteigert werden. Dies bedeutet, dass das sonst eher in der Uhrentechnik eingesetzte Verbindungsmittel auf ganz anderen Ebenen unerwartete Vorteile bringt. Der kraftmässige Zusammenhalt der Teile kann wie im Stand der Technik durch eine klassische Schraubenverbindung sichergestellt werden. Die neue Lösung ist insbesondere bei der Anwendung als Verwirbelungsdüse und als thermische Behandlungskörper und, wie noch gezeigt wird, als Migrationsdüse sehr vorteilhaft.

In Übereinstimmung mit den bekannten Verwirbelungsdüsen wird das Behandlungsmedium möglichst genau auf die Längsmittelnachse des Garnkanales gerichtet, jedoch mit einer Neigung grösser 15° in Garntransportrichtung. Damit werden beidseits gleichmässige Wirbel, jedoch keine Knoten erzeugt.

Kurze Beschreibung der Erfindung

In der Folge wird die neue Lösung an Hand von mehreren Ausführungsbeispielen mit weiteren Einzelheiten erläutert. Es zeigen in starker Vergrösserung:

- die Figur 1 eine Präparation mit anschliessender Migrationsdüse je im Schnitt;
- die Figur 2a die Migrationsdüse der Figur 1 in grösserem Massstab;
- die Figur 2b die Luftverwirbelströmung in dem Garnkanal;
- die Figur 2c eine einfache und
- die Figur 2d eine Doppelmigrationsdüse als offene Bauform mit Einfädelschlitz;
- die Figuren 3a - 3c eine optimale Verbindung einer geteilten Düse mit Passstiften;
- die Figuren 4a und 4b zeigen zwei Migrationsdüsen mit unterschiedlichem Öffnungswinkel β des Garnkanales;
- die Figuren 5a - 5c verschiedene Ausgestaltungen einer Migrationsdüse mit integrierter Präparationsmittelzuführung;
- die Figur 6a eine Vergrösserung von unbehandeltem Glattgarn;
- die Figur 6b Glattgarn mit Verkreuzungen der Filamente;
- die Figur 6c verwirbeltes Garn mit zwei typischen Knoten mit Links- bzw. Rechtsdrehung;
- die Figuren 7a - 7c schematisch drei verschiedene Einsatzgebiete, sowohl einer Migrationsdüse wie einer Verwirbelungsdüse des Standes der Technik;
- die Figuren 8a und 8b zwei Einsatzbeispiele für POY-Garn;
- die Figuren 9a - 9c drei Einsatzgebiete für FDY-Garn;
- die Figur 10a den Einsatz bei technischen Garnen;

die Figur 10b den Einsatz für BCF-Garn.

Wege und Ausführung der Erfindung

Die Figur 1 zeigt einen Ausschnitt aus einer Garnbehandlungsstufe 1, wobei links die chemische Präparationsstufe 2 und rechts die Migrationsstufe 3 dargestellt ist. Das Garn 4 kommt direkt von einem Spinnprozess und wird über eine Präparationsvorrichtung 5 geführt, welche einen Grundkörper 17 aufweist, in welchem ein Zuführkanal für das Präparationsmittel CH.Pr von unten bis in den Bereich des Fadenlaufes geführt ist und mit den sogenannten Präparationslippen 7 endet. Über den Präparationslippen 7 sind u-förmig zwei Führungsstege 8 angeordnet, welche das Garn 4 seitlich über die Präparationslippen 7 führen. Der Grundkörper 17 weist bevorzugt eine gewölbte Führungsnut 9 auf, derart, dass der Fadenlauf schonend über die Stelle der Kontaktierung des Garnes 4 mit den Präparationsmitteln CH.Pr zwangsgeführt ist. Der Auftrag des Präparationsmittels CH.Pr auf das Garn 4 erfolgt in der Art eines Mitreisseffektes durch Schleifkontakt. Weil im Zuführkanal 6 das Präparationsmittel CH.Pr nur soweit unter Druck ist, als dass ein sicheres Nachfliessen gewährleistet ist, ist es nicht möglich, alle Filamente des Garnes gleichmässig zu benetzen. Die Folge ist, dass das Garn 4 über den Präparationslippen 7 nicht homogen mit dem Präparationsmittel versehen werden kann. Je nach Art des Präparationsmittels trocknet der teils einseitig aufgebrauchte Präparationsmittelfilm rasch, so dass die Wirksamkeit reduziert bleibt. Von den Erfindern ist erkannt worden, dass dieses Problem gemäss einer ersten Ausgestaltung dadurch behoben werden kann, dass das Garn 4 kurz nach der Präparation in einem Abstand FA einer intensiveren Luftwirbelströmung in einer Migrationsdüse 10 unterworfen wird. Als optimal hat sich eine Doppelwirbelströmung erwiesen, die eine gute Durchmischung des Präparationsmittels in dem ganzen Garnverbund und gleichzeitig eine Kreuzung der Filamente in dem Faden 4' erzeugt. Dabei sollen Verwirbelungsknoten (Fig. 6c) vermieden werden. Das Garn wird durch die Doppelwirbelströmung geöffnet und die einzelnen Filamente gegeneinander leicht verkreuzt (siehe Figur 6b).

Eine Migrationsdüse 10 ist in Figur 2a in grösserem Massstab nochmals im Schnitt dargestellt. Die Migrationsdüse 10 ist zweiteilig ausgebildet und besteht aus einer oberen Deckplatte oder Prallplatte 11 sowie einer unteren Düsenplatte 12 mit dem Anschluss 13 für das Behandlungsmedium. Vom Anschluss 13 wird das Medium über eine erste Bohrung 14 sowie einen Druckmediumzuführkanal 15 in den Garnkanal 16 geführt. Wichtig dabei ist die Einblasrichtung, welche mit dem Winkel α bezeichnet ist. Der Winkel α muss grösser sein als 10° zu einer Senkrechten in Bezug auf den

Garnlauf in den Garnkanal 16. Nach bisherigen Versuchen soll der Winkel α sogar grösser sein als etwa 15° . Durch den Winkelbereich von 15° - 60° wird nach wie vor ein Doppelwirbel, gleichzeitig aber auch eine starke Förderwirkung in Garntransportrichtung erzeugt. Wie in der Figur 2a dargestellt ist, liegt die Mündung des Druckmediumzuführkanales 15 etwa am Ende des ersten Drittels des Garnkanales 16, wie aus den Massangaben X und Y erkennbar ist. An den drei, durch die Masspfeile markierten Abschnitten (Behandlungskanalanfang A, Mündung der Lufteinblasung B sowie Ende des Behandlungskanales C) wird der freie Querschnitt des Garnkanales 16 in Garntransportrichtung zunehmend grösser. Die Grösse des engsten Querschnittes richtet sich nach dem Titer des Garnes, wie bei Verwirbelungsdüsen bereits bekannt ist. Die Fläche F3 ist zirka doppelt so gross wie F1, je nach Winkel, F2 entsprechend proportional zwischen den beiden Werten F1 und F3. Im Gegensatz zu der Präparationsstufe 2, bei der ein chemisches Präparationsmittel (ChPr) zugeführt wird, arbeitet die Migrationsstufe 3 mit einem gasförmigen Medium. Es kann sich dabei um blosse Druckluft, erhitzte Luft oder Dampf handeln, je nach Art der beabsichtigten Behandlung. Ein freier Abstand FA zwischen der Präparationsvorrichtung 5 sowie der Migrationsdüse 10 ist von grossem Vorteil für den nachträglichen Einbau einer Migrationsdüse in bestehende Anlagen. Das bei der Migrationsdüse 10 verwendete gasförmige Medium soll zumindest dominant in Garntransportrichtung einwirken, derart, dass möglichst wenig des gasförmigen Mediums in den Eintrittsbereich 20 des Garnkanales 16 zurückbläst und dadurch den Auftrag des chemischen Präparationsmittels CH.Pr stören könnte. Wie zuvor bereits erwähnt, wird für die Migration ein relativ kleiner Druck des Behandlungsgases benötigt, der in vielen Anwendungsfällen bei etwa 0,3 bis 1,5 bar liegt. Bevorzugt wird die Prallfläche 21 als ebene Fläche ausgebildet, wohingegen die gegenüberliegende Seite 22 (Lufteinblasseite) gerundet ist. Die Kanalbreite in dem Bereich der Düsenplatte KBD soll wenigstens gemäss Figur 2b gleich oder grösser sein als die Kanalbreite KBP in der Prallplatte, damit die einzelnen Filamente an den Übergängen, insbesondere in dem Bereich des Einfädelschlitzes 23, nicht hängen bleiben bzw. keine entsprechenden Störungen verursachen können. Die Figur 2c zeigt eine einfache Garnbehandlungsdüse, die Figur 2d eine zweifache oder Doppeldüse. Bei der Figur 2d ist die Teilung T zwischen zwei benachbarten Garnläufen eingezeichnet. In vielen Fällen ist es möglich, anstelle nur eines einzigen Druckmediumzuführkanales 15 zwei oder mehrere Kanäle vorzusehen, welche sinngemäss wirken.

Die Figuren 3a und 3b zeigen eine zweiteilige Migrationsdüse 10 als Schnitt der Figur 3c. Die Figur 3a ist ein Schnitt IIIa - IIIa der Figur 3c, die Figur 3b ein Schnitt IIIb - IIIb der Figur 3c. Die Figur 3c ist ein Schnitt III - III der Figur 3a. Die Migrationsdüse 10

besteht aus einer Düsenplatte 11 sowie einer Deckplatte 12. Beide Teile sind mit einer Schraube 32 starr verbindbar (Figur 3b). Für die exakte Positionierung, insbesondere als Montagehilfe, sind die Düsenplatte 11 und die Deckplatte 12 mit zwei Passstiften 33, 33' gegen ein Verschieben in einer Ebene (in Figur 3b mit X - X bezeichnet) entsprechend Pfeil 34 gesichert. Die gezeigten Passstifte 33, 33' haben in dem dargestellten Beispiel eine Doppelfunktion. Sie dienen neben der Positionierung von Düsenplatte und Deckplatte zueinander auch der örtlichen Fixierung der ganzen Migrationsdüse 10 an einer nicht dargestellten Halterung 35. Die Passstifte 33, 33' werden bereits beim Hersteller in eines der Düsenteile montiert. Wichtig dabei ist, dass nicht auf eine Leim-, Schweiss- oder Lötverbindung abgestützt wird, sondern dass die mechanischen Klemmmittel die Verankerung in dem Werkstoff der Luftbehandlungskörper ergeben. Eine Spannfeder bzw. ein Spannring 36 stellt das mechanische Klemmmittel dar. Für den Spannring 36 ist ein zu dem Spannmittel etwa formähnlicher Hinterschliff im Anschluss an einen Einführkonus in der Düsenplatte 11 angebracht. Ein Einführkonus erleichtert die automatische Montage der Passstifte. Die Düsenplatte 11 weist zwei Passbohrungen auf. Der Passstift kann auch von Hand in eine strichliert dargestellte Durchgangsbohrung 37 eingeführt werden, bis der Spannring 36 an der Engstelle des Einführkonus ansteht. Der Rest der Bewegung für das Einsetzen des Passstiftes 33 kann mit einem leichten Schlag, z.B. mittels Gummihammer, erfolgen, so dass die Spannfeder 36 in den Hinterschliff springt. Im fertig montierten Zustand übersteht der Passstift 33 beidseits. Das Gegenstück zur Düsenplatte 11 ist die Deckplatte 12, welche in einem identischen Abstand entsprechend zwei achsparallele Passbohrungen aufweist. Der Zusammenbau beider Teile 11, 12 geschieht erstmals beim Hersteller. Im Anwenderbetrieb können, z.B. für eine Reinigung der Teile, nach Lösen der Schraube 32 die Teile in Achsrichtung der Passstifte auseinander genommen werden. Ein weiterer grosser Vorteil der vorgeschlagenen Lösung liegt darin, dass das spätere Recycling durch die leichte Trennbarkeit der Teile verbessert und jedes Material gesondert verarbeitbar ist. Dies ist auch deshalb wichtig, weil die Garnbehandlungsdüsen Verschleisssteile sind.

Die Figuren 3a und 3c zeigen eine mögliche Form eines Garnkanales 16 für die Behandlung von Garn mit Druckluft oder Dampf. Mit DL ist die Stelle für einen Mediumanschluss markiert, wobei das Medium von z.B. 1 bis 10 bar über eine Zuführbohrung 15 in den Garnkanal 16 eingeführt wird. Bevorzugt werden die beiden Passstifte 33, 33' auf einer gemeinsamen Gerade 42 (VE), zusammen mit der Schraube 32 angeordnet. Dadurch wird die Passverbindung sowie die Kraftverbindung optimal und erlaubt eine besonders enge Teilung für den Garnlauf.

Die beiden Grundkörper der Migrationsdüsen sind aus einem hochverschleissfesten und sehr kostspieligen Werkstoff, insbesondere Keramik, hergestellt. Die Bohrungen bzw. Sitze für die Klemmmittel können in Bezug auf die Durchmesser und Durchmesser-Verhältnisse standardisiert bzw. automatisiert hergestellt werden. Die Passstifte können dagegen als preisgünstige Decoltageteile in verschiedenen Längen für die jeweilige Anwendung fabriziert werden.

Die Figuren 2b, 2c und 2c sowie 3a bis 3c sind auch Beispiele für eine thermische Behandlung in einer oder zwei Durchlaufkammern, besonders für die Behandlung von Garn mit Heissdampf oder Heissluft ohne unmittelbar vorangehende Präparation. Jede Durchlaufkammer weist einen Garneinlass 38, einen Garnausslass 39 sowie in dem mittleren Bereich eine Mediumzuführöffnung 15 auf. Ist das Medium Heissdampf, ergeben sich bei den heute sehr hohen Garntransportgeschwindigkeiten als Nachteil für das Garn, das irgendwann zuvor mit Präparationsmitteln behandelt wurde, extrem aggressive Bedingungen. Das besonders Interessante an dem gezeigten Beispiel liegt nun darin, dass die beiden Durchlaufkammern bzw. Dampfkammern eine beachtlich grosse Längsabmessung aufweisen, die arbeitsprozessbedingt ist, bzw. von Fall zu Fall bestimmt werden muss. Wie aus der Figur 2b, 2c und 2d ersichtlich ist, weist der Garnbehandlungskörper nicht nur eine, sondern zwei oder mehrere Durchlaufkammern auf. Mit der neuen Ausgestaltung der Verbindungsmittel können die beiden Kammern besonders nahe aneinandergelagert werden. Werden viele parallele Garnläufe benötigt, ist dies besonders vorteilhaft, weil dadurch die Teilung T zwischen zwei benachbarten Garnläufen extrem klein gewählt werden kann. Die Passstift- und Schraubenverbindung wird bevorzugt auf einer Linie 37 parallel zu dem Garnlauf angebracht und ist resistent gegenüber Präparationsmitteln. Das über die Zuführöffnung 15 zugeführte Medium kann die Durchlaufkammer über den Garneinlass 38 sowie den Garnausslass 39 verlassen. Ist nur eine einzige Behandlungsposition im Einsatz, ist die Medienmenge noch klein und kann in den Raum abströmen. Werden jedoch viele Dampfpositionen im selben Raum eingesetzt, so muss besonders bei Heissdampf dieser aus der Durchlaufkammer gesammelt und abgeführt werden. Vorteilhafterweise werden eine oder mehrere Positionen mit einem gemeinsamen Mediumsammelgehäuse umgeben. Bei der thermischen Behandlung soll eine Strahlwirkung vermieden werden. Die Dampfzuführung kann auch über mehrere Bohrungen erfolgen. Wichtig ist die Vermeidung einer starken Strahlwirkung durch das thermische Medium bei der thermischen Behandlung, sei es Heissluft, Heissdampf oder irgend ein heisses Mediumsgemisch, das z.B. auch Präparationsmittel enthalten kann.

Die Figuren 4a und 4b zeigen je ein Beispiel für unterschiedliche Erweiterungswinkel β des Garnkanales. Die Figur 4a zeigt einen grösseren Winkel β mit 5 - 10°. Die Figur 4b einen Winkel von weniger als 6°.

Bei der Figur 5a ist mit je zwei kurzen parallelen Strichen die Möglichkeit eines im Querschnitt konstanten Garnkanales dargestellt. Die Figuren 5a bis 5c zeigen die grundsätzliche Möglichkeit, in einer Migrationsdüse Präparationsmittel Ch.Pr über einen Zuführkanal 6 zuzugeben. Das Präparationsmittel Ch.Pr wird über eine feine Bohrung 40 direkt in den Garnkanal 16 gespiesen. An der Eintrittsstelle kann das Präparationsmittel sinngemäss, wie im Falle der Präparationslippen, durch Abstreifen direkt auf das laufende Garn aufgetragen werden. Da es eine enorme Vielfalt an verschiedenen Präparationsmitteln, auch im Hinblick auf die Konsistenz gibt, muss der spezielle Präparationsmittelauftrag in speziellen Fällen angepasst werden. Eine weitere Möglichkeit ist in der Figur 5c dargestellt. Hier wird das Präparationsmittel über die Bohrung 40 im Druckmediumszuführkanal 15 in den Garnkanal 16 gegeben. Wie bei der Verwendung von Dampf als Behandlungsmedium, kann es auch bei den Lösungen gemäss Figuren 5a - 5c notwendig sein, die austretende Luft abzusaugen. Für eine optimalere Vermischung und Auftragung des Präparationsmittels können im Bereich der Bohrungen eine oder mehrere Taschen 41 angeordnet werden.

Die Figur 6a zeigt eine starke Vergrößerung eines Glattgarnes 4, wobei die einzelnen Filamente nahezu parallel im Faden verlaufen. Die parallele Bündelung der Filamente hat als grossen Nachteil, dass erstens der Fadenverbund nur sehr locker ist und zweitens leicht einzelne Filamente sich vom Verbund lösen und bei der Verarbeitung Schwierigkeiten bereiten können. Die Figur 6c zeigt als Gegenstück ein Knotengarn, welches in einer klassischen Verwirbelungsdüse erzeugt wurde. Man erkennt oben und unten je einen Knoten, wobei L einen linksdrehenden Knoten und R einen rechtsdrehenden Knoten darstellt. Die Knotenverbindung ist relativ stabil, kann jedoch mittels starkem und mehrmaligem ruckartigem Zerren an einem Stück Knotengarn wieder aufgelöst werden. Die Knotenbildung setzt ein Filamentgarn voraus. Wenn das Garn schon halbe bzw. schwache Knoten aufweist, wird die eigentliche Knotenbildung in einer Verwirbelungsdüse erschwert und verschlechtert. Das Garnmuster zwischen dem Knotengarn (Figur 6c) sowie dem Glattgarn (Figur 6a) ist das neue gekreuzte Garn (Figur 6b). Die einzelnen Filamente sind gegeneinander leicht verkreuzt oder, anders betrachtet, laufend in anderer Konstellation vermischt. Das Verkreuzen gibt einen genügenden Zusammenhalt, so dass in der unmittelbar nachfolgenden Verarbeitung sich der Verbund nicht mehr lösen kann. Insbesondere können einzelne Filamente sich nicht mehr vom Verbund entfernen. Das gekreuzte Garn gibt der

nachfolgenden Verarbeitung genau die erforderliche Sicherheit für den Transport bzw. ein allfälliges Aufspulen oder die besonderen Behandlungsstufen, wie in der Folge noch erklärt wird.

Die Figur 7a zeigt schematisch von oben nach unten eine Spinnlinie für POY, die Figur 7b für FDY/FOY als Spinnstrecklinie und die Figur 7c die Anwendung bei einer Spinnstrecktexturierlinie BCF-Garn, welche das Spinnen 50, eine Migrationsstufe 51, eine Streckstufe 52, eine Texturierstufe 53 sowie eine Verwirbelung 54, und zuunterst eine Aufspulung 55 aufweist. In der Figur 7a fehlt die Stufe Verstrecken und Texturieren, und in der Figur 7b fehlt gegenüber der Figur 7c nur das Texturieren.

Die Figuren 8a und 8b sowie 9a bis 9c zeigen Einsätze einer Migrationsstufe 51 in verschiedenen Spinnprozessen, wobei mit 50 das sogenannte Spinneret, bzw. der Spinnbalken mit anschliessendem Spinnschacht sowie der Anblasung, mit 2 die Präparationsstufe und mit 60 eine automatische Garnschneideeinrichtung bezeichnet ist. Vor der Wickelstufe ist mit 54 die Verwirbelung bezeichnet. 3 ist die Migrationsstufe und 55 die Wickelstufe. Bei der Figur 8a und 8b ist mit DrTw "Draw Twisting" bzw. mit DRW "Drawwindung" bezeichnet, welche anschliessend folgt. Die Figuren 8a und 8b sind für POY-Garn, wohingegen die Figuren 9a bis 9c eine Anwendung für FDY-Garn darstellen. Mit HEAT sind jeweils die Stellen markiert, an denen Wärme eingesetzt wird.

Mit der Figur 10a ist ein Prozess von Technisch Garn gezeigt und bei der Figur 10b ein BCF-Prozess.

Die Bezugsziffer 60 ist in den Figuren 8a, 8b, 9a - 9c, 10a, 10b in Klammern gesetzt. Damit soll zum Ausdruck kommen, dass der konkrete Einsatz einer Migrationsdüse allein oder in Kombination mit einer Präparationsstufe oder als dritte Möglichkeit der Einsatz einer kombinierten Düse, etwa gemäss den Figuren 5a - 5c, möglich ist.

Für die Ausgestaltung der Querschnittsformen wird auf die Möglichkeiten, z.B. gemäss EP-PS 564 400, EP-PS 465 407 oder US-PS 5 010 631, Bezug genommen.

HLGes175/PCT

EA/ea

15.03.01

Patentansprüche

1. Migrations-Verfahren mittels Behandlung von Filamentgarn in einem Garnkanal 16 einer Düse mit Zufuhr eines Blasmediums in den Garnkanal 16,

dadurch gekennzeichnet,

dass das Blasmedium in Fadenlaufrichtung gerichtet und unter einem Einführwinkel mit einer Winkelabweichung α von der Senkrechten zu der Fadenlaufrichtung grösser 15° , jedoch kleiner als 45° , in den Garnkanal 16 eingeführt wird, die Filamente des präparierten Garnes 4, 4' ohne die Erzeugung von Knoten durchmischt und leicht verkreuzt werden.

2. Migrations-Verfahren nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Düse mit einem freien Abstand, unmittelbar nach einer Vorrichtung zur Aufbringung von Präparationsmitteln, insbesondere von Präparationslippen 7, angeordnet ist.

3. Migrations-Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2,

dadurch gekennzeichnet,

dass das Präparationsmittel direkt in den Garnkanal 16 vor oder nach der Blasmedium-einführung dem laufenden Garn 4, 4' zugegeben wird.

4. Migrations-Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3,

dadurch gekennzeichnet,

dass das Präparationsmittel in die Blasmediumzufuhr unmittelbar beim Eintritt in den Garnkanal 16 oder in den Zufuhrkanal der Blasluft zugegeben wird.

5. Migrations-Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4,

dadurch gekennzeichnet,

dass das Blasmedium als Druckluft von weniger als 6 bar vor der Längsmittle des Garnkanales 16, bevorzugt im ersten Drittel, eingeführt und auf die Mittellinie des Garnkanales 16 gerichtet ist.

6. Migrations-Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Blasmediumsstrom mit Druckluft von weniger als 1,5 bar erzeugt wird und
der Einführwinkel in den Garnkanal 16 15° - 30° beträgt.

7. Migrations-Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Blasmediumstrom mit Dampf mit einem Druck von 4 - 10 bar erzeugt wird
und der Einführwinkel in den Garnkanal 16 25° - 45° beträgt.

8. Migrations-Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Behandlung im Rahmen eines Filament-Spinnprozesses bei entsprechend
hohen Transportgeschwindigkeiten des Garnes 4 erfolgt.

9. Migrations-Vorrichtung für die Behandlung von präpariertem Filamentgarn
dadurch gekennzeichnet,
dass die Vorrichtung als Migrationsdüse 10 ausgebildet ist, mit einem in
Garnlaufrichtung gerichteten Druckmediumzufuhrkanal 15 in den Garnkanal 16,
welcher mit einer Winkelabweichung α von einer senkrechten zur Garnlaufrichtung
bzw. zur Längsmittennachse des Garnkanales 16 grösser 15° , jedoch kleiner als 45° ,
in den Garnkanal 16 gerichtet ist.

10. Migrations-Vorrichtung nach Anspruch 9,
dadurch gekennzeichnet,
dass die wirksame Garnkanallänge in Garnlaufrichtung bevorzugt eine etwa stetige
Erweiterung von 0 - 10° , vorzugsweise 1 - 6° , aufweist.

11. Migrations-Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 oder 10,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Migrationsdüse 10 zweiteilig als Düsenplatte 12 und Prallplatte 11
ausgebildet ist und über die Länge des Garnkanales 16 einen Einfädelschlitz 23
aufweist, der bevorzugt in der Trennebene zwischen Düsenplatte 12 und Prallplatte
11 angeordnet ist.

12. Migrations-Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 11,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Migrationsdüse 10 als einfache oder als Mehrfachdüse ausgebildet ist.

13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 12,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Migrationsdüse 10 eine Zuführbohrung 40 für Präparationsmittel, unmittelbar
in den Garnkanal 16 oder in den Druckluftzufuhrkanal 15 aufweist.

14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 13,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Garnkanal 16 eine oder mehrere Taschen 41 für das Präparationsmittel
aufweist, welche auf der gegenüberliegenden Seite zu der Mündung der
Zuführbohrung 40 für das Präparationsmittel angeordnet ist/sind.

15. Verwendung der Vorrichtung für eine gute Durchmischung sowie gleichmässige
Verteilung von Präparationsmittel auf Filamentgarn, wobei die Filamente zu einem
leicht verkreuzten, jedoch knotenfreien Garn 4 verbunden und das Präparationsmittel
gleichzeitig optimal am ganzen Garn 4 verteilt wird.

3/8

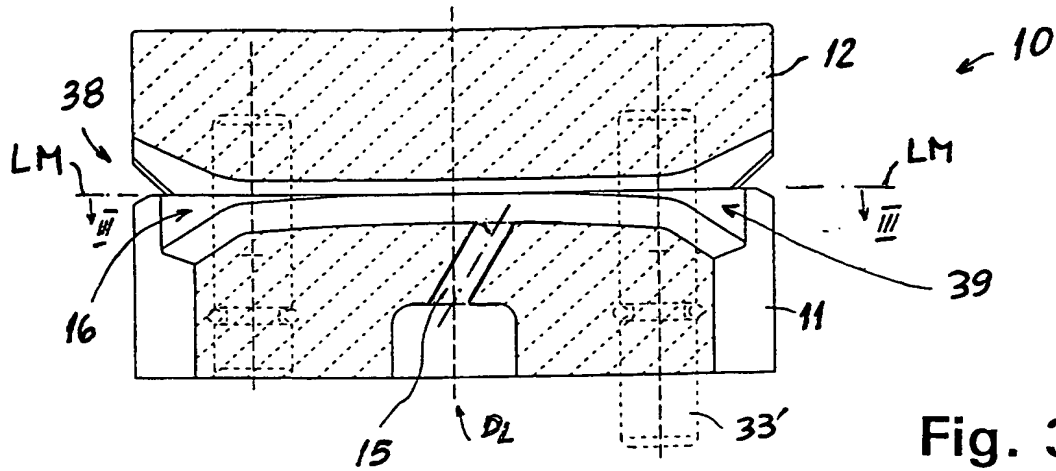


Fig. 3a

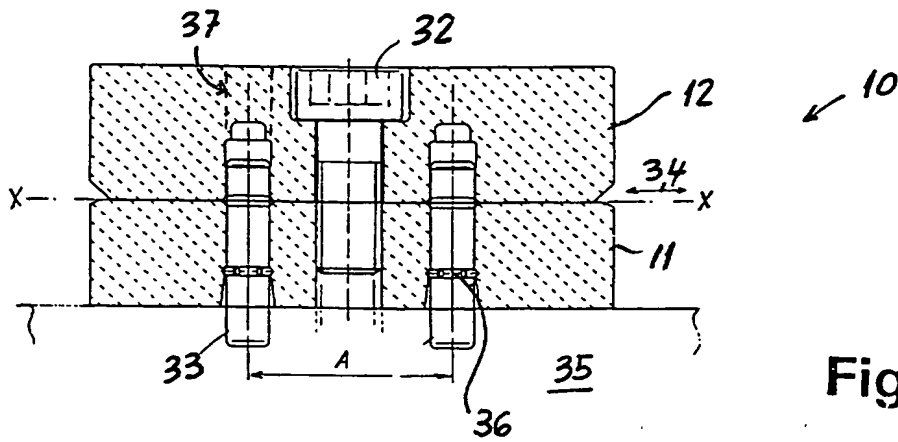


Fig. 3b

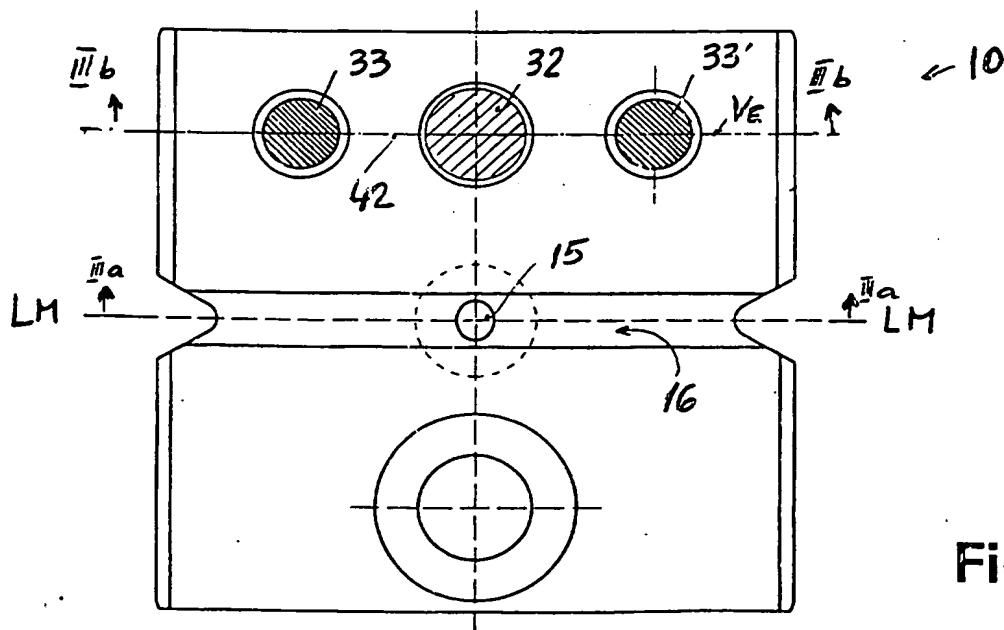


Fig. 3c